Published online on the page : https://journal.makwafoundation.org/index.php/intellect

I n t e l l e c t :
Indonesian Journal of Learning and Technological Innovation
| ISSN (*Online*) 2962-9233 |

Perancangan Sistem Pendeteksi Emosional Siswa Menggunakan Algoritma CNN untuk Mengukur Tingkat Pengelolaan Kelas

Fajri Rinaldi Chan[1,], Firdaus Annas[2], Yulifda Elin Yuspita[3], Gusnita Darmawati[4]*

[1234]*Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, Bukittinggi,* Indonesisa

Informasi Artikel

Sejarah Artikel:
Submit : 8 Maret 2024
Revisi : 28 September 2024
Diterima : 5 Oktober 2024
Diterbitkan: 30 Desember 2024

Kata Kunci

Emosional, Pengelolaan Kelas, CNN,

Correspondence

E-mail: fajririnaldichan@gmail.com*

A B S T R A K

Artikel ini dilatar belakangi dari suatu permasalahan di SMAN 5 Bukittinggi menunjukkan bahwa guru sering mengalami kesulitan mengenai analisa emosional dari siswanya. ini didasari oleh guru susah untuk mengontrol dan mengklasisifikasikan emosional dari setiap siswa saat belajar, yang berdampak pada efektivitas pengelolaan kelas. Sistem yang dikembangkan dirancang untuk mendeteksi emosi siswa secara otomatis, sehingga guru dapat memahami kondisi emosional siswa dan menyesuaikan metode pengajaran. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) yang meliputi tahapan identifikasi kebutuhan, desain, pengembangan, pengujian, implementasi, dan evaluasi. Data yang digunakan berupa 28.700 citra wajah yang diambil dari platform Kaggle dan digunakan untuk melatih model CNN dalam mengklasifikasikan tujuh emosi: marah, jijik, takut, senang, sedih, terkejut, dan netral. Sistem diuji di SMA Negeri 5 Bukittinggi dengan melibatkan guru dan siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan valid (skor 0,88), praktis (skor 0,62), dan efektif (skor 0,83) dalam mendeteksi emosi siswa dan membantu pengelolaan kelas. Kontribusi penelitian ini mencakup inovasi penggunaan AI dalam pendidikan, memberikan solusi teknologi bagi guru untuk lebih memahami kondisi emosional siswa, serta meningkatkan interaksi dan kualitas pengelolaan kelas. Secara keseluruhan, sistem ini diharapkan dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran dengan memberikan guru alat yang lebih canggih dan responsif untuk mendukung pengelolaan kelas yang efektif.

Abstract

This Papers is motivated by a problem at SMAN 5 Bukittinggi shows that teachers often have difficulty analyzing the emotional state of their students. This is based on the difficulty of teachers to control and classify the emotional state of each student while learning, which has an impact on the effectiveness of classroom management. The developed system is designed to automatically detect students' emotions, so that teachers can understand students' emotional conditions and adjust teaching methods. The research method used is Research and Development (R&D) which includes the stages of needs identification, design, development, testing, implementation, and evaluation. The data used are 28,700 facial images taken from the Kaggle platform and used to train CNN models in classifying seven emotions: angry, disgusted, afraid, happy, sad, surprised, and neutral. The system was tested at SMA Negeri 5 Bukittinggi involving teachers and students. The results showed that the developed system was valid (score 0.88), practical (score 0.62), and effective (score 0.83) in detecting students' emotions and helping classroom management. The contributions of this research include innovating the use of AI in education, providing technological solutions for teachers to better understand students' emotional states, and improving the interaction and quality of classroom management. Overall, the system is expected to help improve the quality of learning by providing teachers with more sophisticated and responsive tools to support effective classroom management.

This is an open access article under the CC–BY-SA license

1. Pendahuluan

Pada saat ini manusia sangat bergantung pada teknologi, yang membuat teknologi menjadi kebutuhan pokok bagi setiap orang. Dari anak-anak hingga orang dewasa, profesional hingga masyarakat biasa menggunakan teknologi dalam banyak aspek kehidupan mereka.

Perkembangan teknologi tidak dapat menghindari dampaknya terhadap dunia pendidikan. Tuntutan global membuat sektor pendidikan harus terus beradaptasi dengan kemajuan teknologi, dengan fokus pada upaya meningkatkan kualitas pendidikan. Terutama, penyesuaian penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia pendidikan, khususnya dalam proses pembelajaran, menjadi suatu keharusan [1].

Pendidikan dan pengajaran memegang peran penting dalam membentuk masa depan masyarakat dan individu. Pendidikan bukan hanya tentang transfer pengetahuan, tetapi juga membentuk karakter, sikap, dan keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan hidup. Guru sebagai agen pengajaran memiliki tanggung jawab besar dalam membimbing dan menginspirasi siswa, menciptakan lingkungan belajar yang positif, serta memotivasi mereka untuk mencapai potensi terbaik.

Pentingnya pendidikan bukan hanya terbatas pada tingkat akademis semata, tetapi juga pada pengembangan keterampilan sosial, kritis, dan kreatif. Pengajaran yang efektif tidak hanya memberikan jawaban, tetapi juga merangsang pertanyaan dan pemikiran analitis siswa. Proses pembelajaran harus menciptakan ruang bagi siswa untuk bereksplorasi, mengembangkan minat pribadi, dan menemukan kekuatan mereka sendiri. Guru yang berdedikasi tidak hanya menjadi sumber informasi, tetapi juga mentornya, membimbing siswa melalui perjalanan pembelajaran mereka. Selain itu, penting untuk mengakui peran teknologi dalam meningkatkan pengalaman belajar.

penting untuk mengakui peran teknologi dalam meningkatkan pengalaman belajar, di mana teknologi-teknologi canggih seperti kecerdasan buatan (AI) turut menjadi bagian penting dalam inovasi pendidikan. Salah satu inovasi terkemuka dalam AI adalah *Convolutional Neural Network* (CNN), yang tidak hanya digunakan dalam industri teknologi, tetapi juga mulai diaplikasikan dalam konteks pendidikan [2]. CNN, dengan kemampuannya mengolah data gambar dan mengenali pola visual, memiliki potensi untuk meningkatkan metode pembelajaran berbasis visual, membantu siswa memahami konsep abstrak melalui representasi gambar yang lebih intuitif. Teknologi ini memberikan kesempatan baru dalam personalisasi pendidikan, memungkinkan pengajaran yang lebih efektif dan adaptif sesuai dengan kebutuhan individual siswa [3].

Salah satu keunggulan utama CNN adalah kemampuannya untuk otomatisasi analisis visual, yang memberikan kontribusi signifikan dalam berbagai aplikasi [4]. Misalnya, di bidang kesehatan, CNN dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit berdasarkan citra medis, mempercepat proses diagnosis dan perawatan. Dalam industri kendaraan otonom, teknologi ini memungkinkan mobil untuk mengenali dan merespons objek di sekitarnya. Di luar itu, di industri keamanan, CNN dapat digunakan untuk deteksi wajah atau objek dalam pengawasan video [5]. Pentingnya CNN juga merambah di berbagai sektor. Penerapan teknologi ini salah satunya pada sektor pertaniaan. Contohnya, penggunaan CNN dalam mendeteksi produk buah yang bagus, dan dapat menetukan penyakit dan hama yang terserang di buah tersebut secara cepat dan tepat [6].

Proses belajar mengajar di kelas merupakan dinamika interaktif antara guru dan siswa di mana pengetahuan disampaikan dan diterima. Guru berperan sebagai fasilitator yang menyampaikan materi pembelajaran dengan metode yang kreatif dan interaktif, sementara siswa berpartisipasi aktif dalam pembelajaran melalui diskusi, tanya jawab, dan kegiatan kelompok. Dalam suasana kelas yang kondusif, proses ini mendorong pertukaran ide, pengembangan keterampilan, serta pemahaman konsep yang mendalam, menciptakan lingkungan belajar yang memotivasi dan mendukung

perkembangan akademik dan sosial siswa. berdasarkan penelitian yang telah ada mengenai belajar mengajar dikelas werdayanti dkk,[7] peranan guru sangat penting, maka guru dituntut untuk mempunyai kompetensi yaitu kemampuan atau kecakapan dalam pengeloan kelas

Pengelolaan kelas sangat diperlukan suasana yang ceria dan menyenangkan di dalam lingkungan sekolah dengan melalui tata kelola kelas. Dengan membangun hubungan akrab antara guru dan siswa, guru dapat dengan lebih mudah membimbing dan memotivasi semangat belajar siswa. Pembelajaran yang menyenangkan mencakup interaksi positif antara guru dan siswa, kondisi fisik yang mendukung, dan atmosfir yang menciptakan kondisi ideal untuk proses pembelajaran. Suasana pembelajaran yang menyenangkan tidak hanya menghindarkan rasa bosan pada siswa tetapi juga menghilangkan rasa takut mereka terhadap keterlibatan dalam pembelajaran. Dalam proses belajar-mengajar, guru perlu menciptakan kondisi yang kondusif, dan siswa diharapkan aktif mengembangkan ide kreativitas mereka dengan bertanya, mengajukan pertanyaan tentang masalah yang muncul, dan menyampaikan gagasan mereka. Dengan demikian, dalam pembelajaran guru tidak hanya mendominasi aktivitas belajar-mengajar, melainkan memberi ruang lebih banyak bagi siswa untuk terlibat secara aktif. Oleh karena itu, setiap sesi tatap muka memerlukan penggunaan metode dan model yang bervariasi [8]. hal ini juga relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Siti arafah, dkk yang menyimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan kecerdasan emosional terhadap prestasi belajar siswa, Guru memahami bahwa proses pembelajaran pada dasarnya adalah proses psikologis yang sangat kaya dengan aspek emosional. Dalam situasi ini, guru dalam melaksanakan tugasnya tidak hanya berfokus pada pengembangan intelektual, tetapi juga memperhatikan aspek emosional siswa [9].

Berdasarkan observasi di SMA Negeri 5 Bukittinggi menunjukkan bahwa guru sering mengalami kesulitan mengenai analisa emosional dari siswanya. Ini terjadi terjadi karena guru susah untuk mengontrol dan mengklasisifikasikan emosional dari setiap siswa saat belajar sehingga hal ini sulit untuk guru dalam untuk menentukan bagaimana pengeloaan kelas yang di perlukan, siswa juga kurang terbuka dengan guru sehingga guru tidak dapat mengetahui bagaimana cara belajar siswa tersebut

Dengan demikian dari permasalahan diatas, diperlukan suatu solusi yang memudahkan guru dalam menetukan dan meningkatkan pengeloaan kelas yang dilakukan guru dalam meningkatkan mutu pendidikan, dan memahami bagaimana siswa merespons dan mengalami pembelajaran menjadi faktor penting dalam proses pembelajaran ini. Sistem pendeteksi emosional ini dapat menjadi solusi tersebut, karena sistem ini dapat dengan mudah digunakan oleh guru agar dapat menjadi sebuah alat untuk memahami perasaan dari tiap-tiap siswa dan langkah menuju pendidikan yang lebih modern, responsif, dan adaptif. Ini merupakan upaya konkret untuk memperbaiki kualitas proses belajar mengajar di sekolah.

2. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode Penelitian R&D (*Research and Revelopment*), Merupakan serangkaian tindakan atau langkah-langkah untuk merancang suatu produk, yang dalam konteks ini tidak selalu berupa perangkat keras, melainkan dapat berupa perangkat lunak seperti program pengolahan data, perangkat pembelajaran kelas, perpustakaan, atau laboratorium, serta model-model untuk pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, dan sejenisnya[10].

Research & Development (R&D) memiliki karakteristik sebagai sebuah penelitian yang bersifat "siklus," dimulai dengan identifikasi kebutuhan atau masalah yang memerlukan solusi melalui pengembangan produk tertentu. Metode pengembangan ini dapat menggunakan pendekatan AGILE, yang memungkinkan proses iteratif dan adaptif dalam setiap tahap pengembangan, sehingga solusi atau produk dapat diperbaiki secara bertahap sesuai dengan umpan balik yang diterima [11].

Adapun tahapan pada model pengembangan ini meliputi : Tahap *requirement* ; Tahap *design*; Tahap *development*; Tahap *Testing*; Tahap *Deployment*; Tahap *Review* [12].secara garis besar keenam tahap tersebut sebagai berikut :

2.1. *Requirements*

Pada langkah ini, peneliti akan bekerja untuk mengidentifikasi dan mengumpulkan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh perangkat lunak yang akan dikembangkan.

Pada tahap ini peneliti melakukan studi lapangan untuk memperoleh informasi mengenai permasalahan siswa dan guru di SMAN 5 Bukittinggi serta menentukan potensi dan masalah yang terjadi di lokasi penelitian. Untuk menemukan potensi dan masalah dilakukan dengan metode kualitatif. Dan didapatkan masalah dari emosional siswa dalam proses pembelajaran menjadi bermasalah karena kurangnya pengelolaan kelas, maka diperlukan alat untuk mengukur tingkat pengelolaan kelas berdasarkan emosional siswa

Pada tahap ini peneliti mengklasifikasi beberapa emosional yang ada pada siswa yang berupa pola emosional berbentuk citra digital yaitu emosional, marah, jijik, takut, senang, sedih, terkejut, dan netral [13].

2.2. *Design*

Pada tahapan perencanaan ini kegiatan yang dilakukan adalah membuat rancangan atau *prototipe* dari sistem yang akan dikembangkan.

Pada tahap perencanaan ini peneliti membuat rancangan sistem yang akan dibangun, dimulai dengan mencari *dataset* pola emosional berbentuk citra digital yang akan dipakai untuk *training machine*. peneliti mendapatkan *dataset* emosional dengan total 28.700 citra digital yang bersumber dari *website kaggle* [14]. *Kaggle* adalah salah satu *platform* terkenal di dunia Data *Science* dan *Machine Learning* yang sangat bermanfaat bagi mereka yang sedang mempelajari bidang ini [15]. *Platform* ini menyediakan berbagai *dataset* yang sangat membantu para ilmuwan data di seluruh dunia dalam membangun dan mengembangkan model-model analitik.

Kemudian penelti akan membuat *prototipe* dalam bentuk desain arsitektur dari perangkat lunak ini dengan menggunakan Bahasa *pemrogrmaman python*.

2.3. *Development*

Pembuatan perangkat lunak dilakukan sesuai dengan desain yang telah disetujui. Proses pengembangan berjalan secara berulang, dengan kemajuan yang dapat ditampilkan pada setiap siklusnya

Pada tahap pengembangan ini peneliti melakukan pembuatan sistem dengan menggunakan bahasa *pemrograman python*. Peneliti memakai bahasa *pemrograman python* karena bnyak keunggulan yang ditawarkan yaitu meliputi ekosistem perpustakaan yang kaya, kemudahan akses bagi pemula, fleksibilitas yang memungkinkan penggunaannya dengan mudah, kompatibilitas lintas platform, serta beragam fitur yang tersedia. [16][17].

Peneliti meggunakan *library tensorflow python* sebagai *library machine learning* untuk membuat *training machine* dari *dataset* yang sudah didapatkan, peneliti juga membuat *user interface* menggunakan *framework Django* untuk memudahkan guru mendapatkan laporan serta rekomendasi dari sistem

2.4. *Testing*

Setelah pengembangan, perangkat lunak diuji secara menyeluruh untuk memastikan kualitasnya dan mendeteksi potensi kesalahan atau *bug*.

Pada tahap pengujian ini peneliti melakukkan uji coba kepada siswa di SMA Negeri 5 Bukittinggi untuk membantu guru dalam medeteksi emsoional siswa dan mengukur tingkat pengelolaan kelas saat proses belajar mengajar dan melihat faktor permasalah yang terjadi di sistem ini

2.5. *Deployment*

Perangkat lunak yang telah diuji dan dinyatakan siap digunakan akan diimplementasikan atau didistribusikan kepada pengguna.

Setelah tahap pengujian, system ini akan didistribusikan kepada guru di SMA Negeri 5 Bukittinggi untuk membantu guru dalam medeteksi emsoional siswa dan mengukur tingkat pengelolaan kelas saat proses belajar mengajar

2.6. *Review*

Pada tahap terakhir inii, dilakukan peninjauan dan evaluasi terhadap setiap siklus pengembangan yang telah diselesaikan. Jika terdapat saran atau perubahan yang diperlukan, tim akan melakukan revisi sebelum memulai siklus pengembangan berikutnya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

3.1.1. *Reqirements*

Tahap analisis merupakan tahap awal dalam mencari informasi dan permasalahan serta mendefinisikan persyaratan kebutuhan sistem. Berikut ini beberapa analisis yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

3.1.1.1. Analisis Permasalahan

Berdasarkan observasi di SMA Negeri 5 Bukittinggi menunjukkan bahwa guru sering mengalami kesulitan mengenai analisa emosional dari siswanya. Ini terjadi terjadi karena guru susah untuk mengontrol dan mengklasisifikasikan emosional dari setiap siswa saat belajar, Guru Menyadari bahwa pembelajaran pada dasarnya melibatkan aspek batiniah yang kaya akan nuansa emosional. Dalam situasi ini, tugas guru tidak hanya terfokus pada pengembangan dimensi intelektual, tetapi juga memperhatikan aspek emosional siswa. sehingga hal ini sulit untuk guru dalam untuk menentukan bagaimana pengeloaan kelas yang di perlukan, siswa juga kurang terbuka dengan guru sehingga guru tidak dapat mengetahui bagaimana cara belajar siswa tersebut

3.1.1.2. Kebutuhan *User*

3.1.1.2.1. *Admin*

Admin merupakan pengguna sistem yang memiliki hak penuh dalam mengelola sistem, baik itu menambah data, mengubah data, menghapus data, atau mencetak data. Admin diharapkan mampu mengoperasikan sistem dan memahami *fitur-fitur* yang terdapat dalam sistem tersebut serta mampu mengoperasikan sistem dengan baik..

3.1.1.2.2. Guru

Guru merupakan pengguna sistem yang memiliki peran untuk memerima laporan emosional siswa dan menerima rekomendasi dari sistem tentang pengelolaan kelas yang dilakukan saat pembelajaran

3.1.1.2.3. Siswa

Siswa merupakan pengguna sistem yang memiliki peran sebagai objek yang akan direkam untuk mengetahui emosional siswa saat pembelajaran.

3.1.1.3. Kebutuhan sistem

3.1.1.3.1. Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional memberikan gambaran tentang serangkaian proses kegiatan yang diterapkan dalam suatu sistem dan menjelaskan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem tersebut agar dapat beroperasi dengan efektif sesuai dengan kebutuhan yang ada.

3.1.1.3.2. Kebutuhan *Non* Fungsional

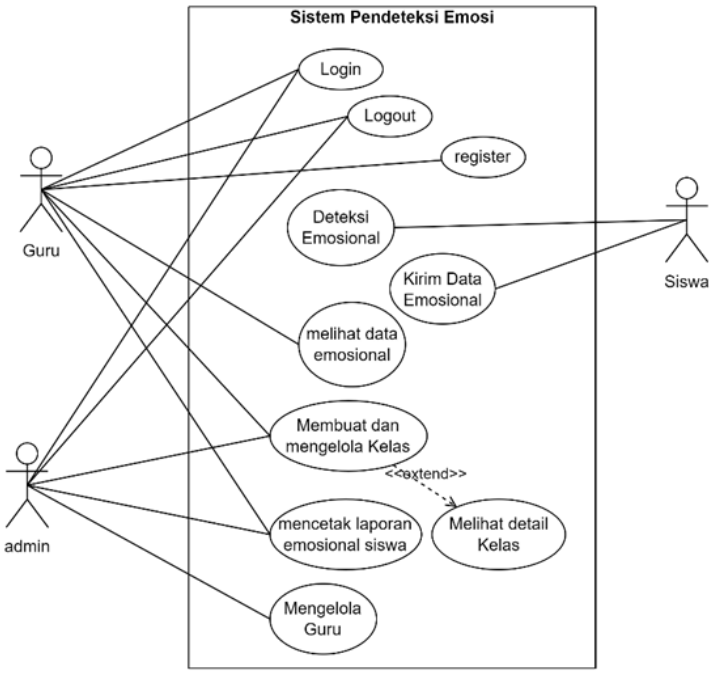
Analisis kebutuhan *non* fungsional menggambarkan kebutuhan sistem yang mengacu pada properti atau komponen teknologi yang digunakan dalam sistem, seperti kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak.

3.1.2. *Design*

3.1.2.1. *Usecase Diagram*

Desain UML merupakan suatu desain yang berisi *syntax* dalam memodelkan sistem secara visual. Desain UML pada sistem ini terdiri dari desain *usecase diagram*, desain *activity diagram*, dan desain *class diagram* [18][19]

Desain *usecase diagram* merupakan representasi visual yang menggambarkan bagaimana interaksi beberapa *aktor* terlibat dengan sistem.



Gambar 1. Desain *Use Case Diagram*

Gambar 1 di atas menjelaskan ada tiga aktor yang terlibat dalam sistem yaitu *admin* atau guru, dan siswa

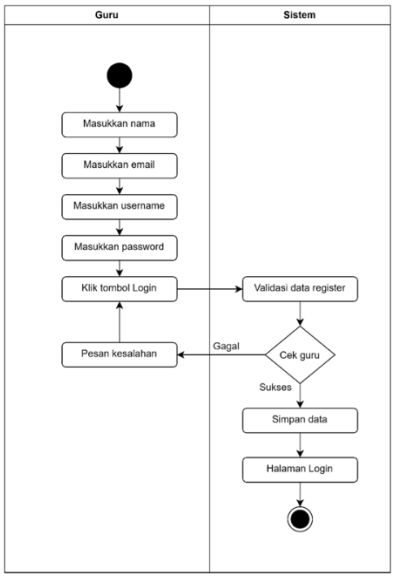
a. *Aktor admin* bertugas mengelola seluruh sistem, baik itu menambah data, mengubah data, menghapus data, atau mencetak data. *Admin* memiliki empat *usecase* yaitu *login*, *logout*, membuat dan mengelola kelas, Mencetak laporan emosional siswa, dan mengelola guru.
b. *Aktor* guru bertugas mengelola kelas dan siswa,. Guru memiliki enam *usecase* yaitu *login*, *register*, *logout*, melihat data emosional, membuat dan mengelola kelas, dan mencetak laporan emosional siswa.
c. *Aktor* Siswa bertugas sebagai objek deteksi emosional. Siswa memiliki 2 *usecase* yaitu, deteksi

emosional dan mengirim data emosional.

3.1.2.2. *Activity Diagram*

Karakteristik atau elemen teknologi yang membentuk sistem, seperti kebutuhaan perangkat keras & perangkat lunak, disebut sebagai analisiis kebutuhan *non*- fungsional.

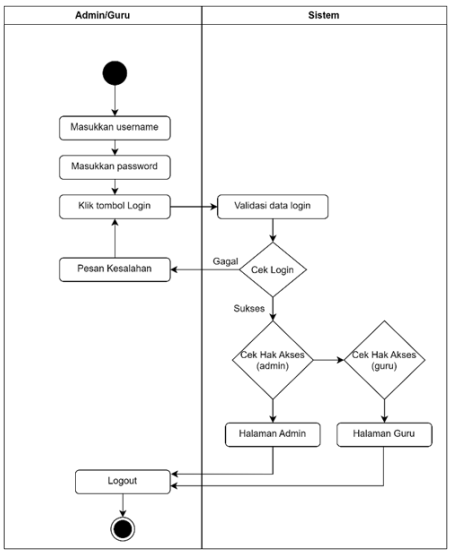
3.1.2.2.1. *Activity Diagram Register*



Gambar 2. *Activity Diagram Register*

Gambar 2 di atas menjelaskan aktor guru mengakses *website* pendeteksi emosi. guru melakukan *register* dengan meng*input*kan nama, *email*, *username* dan *password* selajutnya mengklik tombol *register* untuk mendaftar ke sistem. Sistem akan mengecek validasi data akun guru, jika akun sudah terdaftar maka akan menampilkan pesan kesalahan. Sedangkan jika validasi data akun guru sukses, maka sistem akan meyimpan data yang di *register* tersebut. Setelah itu sistem akan mengarahkan guru ke halaman *login*.

3.1.2.2.2. *Activity diagram login* & *logout*

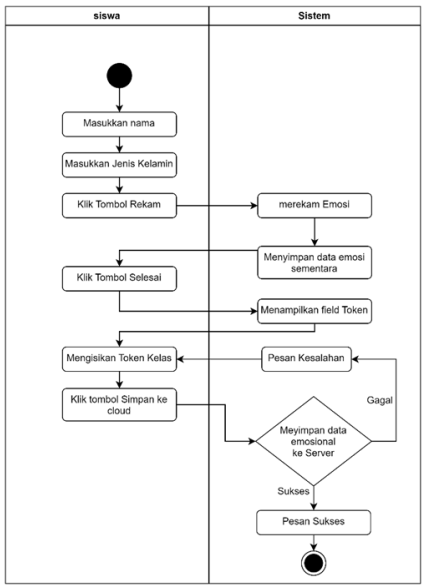


Gambar 3. ***Activity diagram login & logout***

Gambar *activity diagram login* dan *logout* di atas menjelaskan *aktor admin* atau guru mengakses *website* pendeteksi emosi. *Admin* atau guru melakukan *login* dengan meng*input*kan *username* dan

password yang sudah terdaftar di sistem dan mengklik tombol *login* untuk masuk ke sistem. Sistem akan mengecek validasi data akun, jika akun tidak terdaftar maka akan menampilkan pesan kesalahan. Sedangkan jika validasi sukses, maka sistem akan mengecek hak akses. Jika hak akses adalah *admin* maka *user* masuk ke halaman *admin*, sedangkan jika hak akses adalah guru maka *user* masuk ke halaman guru. *Admin* dan guru bisa melakukan *logout* dengan mengklik tombol *logout* dalam *system*.

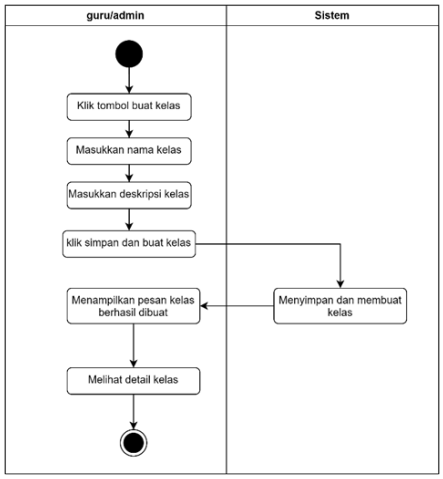
3.1.2.2.3. *Activity Diagram* deteksi emosi dan Kirim data emosi



Gambar 4. *Activity Diagram* deteksi emosi dan Kirim data emosi

Gambar *activity diagram* deteksi emosi dan Kirim data emosi di atas menjelaskan *aktor* siswa mengakses aplikasi pendeteksi emosi. Siswa memasukkan data dengan menginputkan nama dan jenis kelamin, selajutnya siswa mengklik tombol merekam emosi, sistem akan merekam emosional siswa selama pembelajaran, setelah pembelajaran selesai siswa mengklik tombol selesai dan *field* token akan keluar, masukkan token kelas yang sudah di beri oleh guru lalu klik tombol simpan ke *cloud*, sistem akan menyimpan data ke *server*, jika gagal akan menampilakn pesan kesalahan, dan jika sukses akan menamplkan pesan sukses.

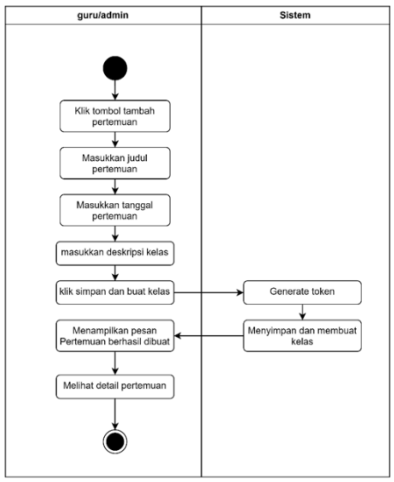
3.1.2.2.4. *Activity Diagram* buat kelas



Gambar 5. *Activity Diagram* buat kelas

Gambar *activity* buat kelas di atas menjelaskan *aktor* guru/*admin* mengakses aplikasi pendeteksi emosi. guru/*admin* mengklik tombol buat kelas, lalu memasukkan data dengan meng*input*kan nama kelas dan deskripsi kelas, selajutnya guru/siswa mengklik tombol simpan dan buat kelas, *system* akan menyimpan danmembuat kelas dari data yang sudah di*input*kan, lalu akan menampilkan pesan kelas berhasil dibuat, guru dapat melihat detail kelas.

3.1.2.2.5. *Activity Diagram* buat pertemuan



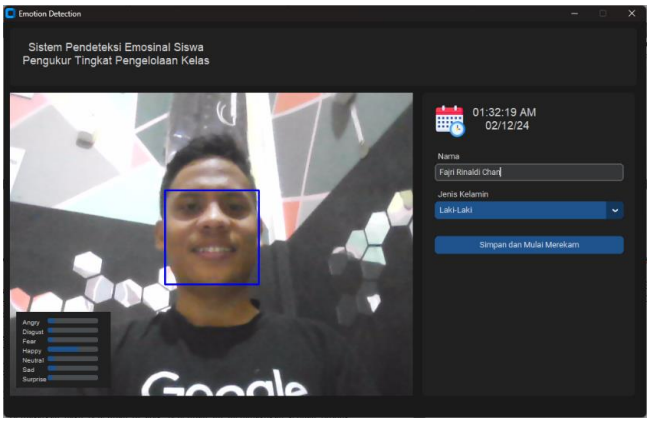
Gambar 6 *Activity Diagram* buat pertemuan

Gambar *activity* buat pertemuan di atas menjelaskan *aktor* guru/*admin* mengakses aplikasi pendeteksi emosi. guru/*admin* mengklik tombol tambah pertemuan, lalu memasukkan data dengan meng*input*kan judul pertemuan, tanggal pertemuan dan deskripsi pertemuan, selajutnya guru/siswa mengklik tombol simpan dan buat pertemuan, *system* akan men*generate* token pertemuan lalu sistem menyimpan dan membuat kelas dari data yang sudah di*input*kan, lalu akan menampilkan pesan pertemuan berhasil dibuat, guru dapat melihat detail pertemuan.

Selanjutnya, desain antarmuka merupakan sistem rancangan awal dari tampilan antarmuka sistem yang akan dibangun. Berikut beberapa contoh desainantarmuka sistem yang akan dibangun.

3.1.2.3. Desain Antarmuka

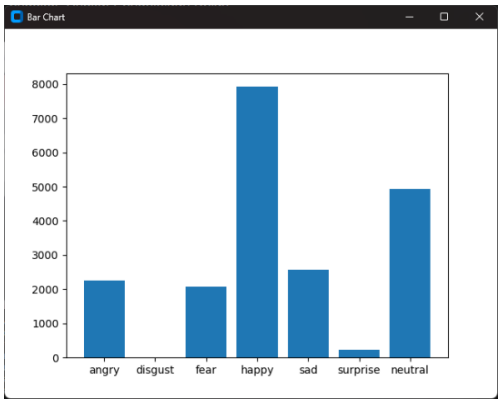
3.1.2.3.1. Pendeteksi Emosional



Gambar 7. Pendeteksi emosional

Pada aplikasi *desktop* pendeteksi emosional merupakan aplikasi untuk mendeteksi emosional bagi siswa dan visualisasi emosionalnya. Siswa dapat memakai sistem ini harus memasukkan nama dan jenis kelamin, dan mulai merekam, setelah pelajaran usai siswa dapat selesaikan perekaman dan memeasukkan token kelas yang telah diberikan oleh guru.

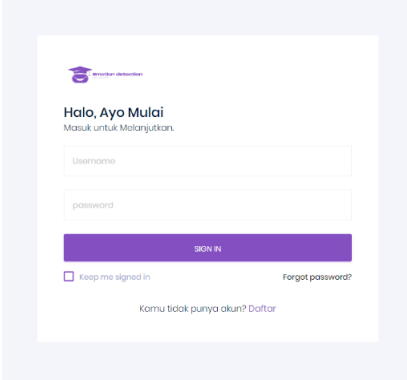
3.1.2.3.2. Laporan pendeteksi emosional siswa



Gambar 8. Laporan Emosional Siswa

Pada aplikasi *dekstop* laporan emosional akan tampil jika siswa sudah selesai merekam emosional maka sistem akan menampilkan laporan emosional nya selama pembelajaran.

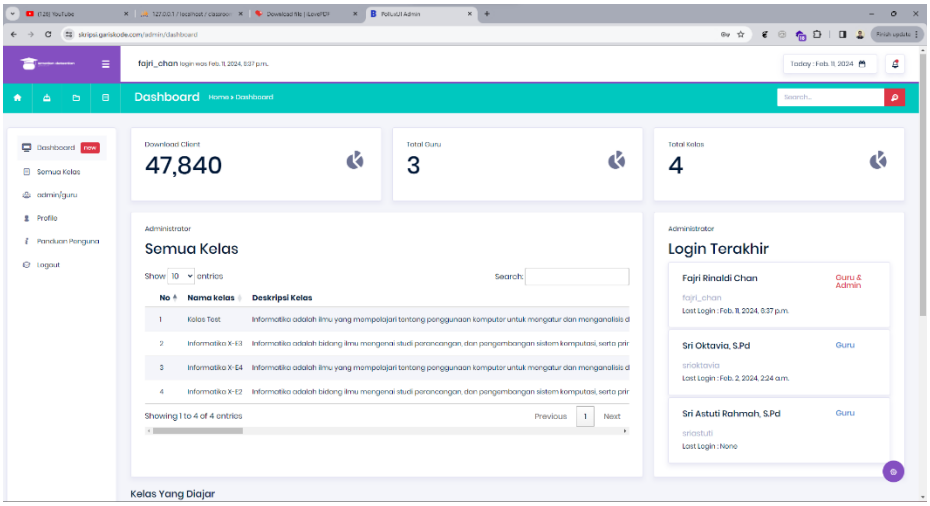
3.1.2.3.3. Halaman *Login*



Gambar 9. *Form Login*

Halaman *login* akan menampilkan *form login* untuk masuk ke sistem. *Form* ini berupa *input*an *username* dan *password* yang harus diisi oleh pengguna sebelum masuk ke sistem. *Username* dan *password* harus sudah terdaftar di sistem yang didaftarkan oleh *admin* agar bisa masuk ke dalam sistem. Hak akses pada sistem ini mempunyai tiga hak akses yaitu *admin*, guru, dan kepala sekolah.

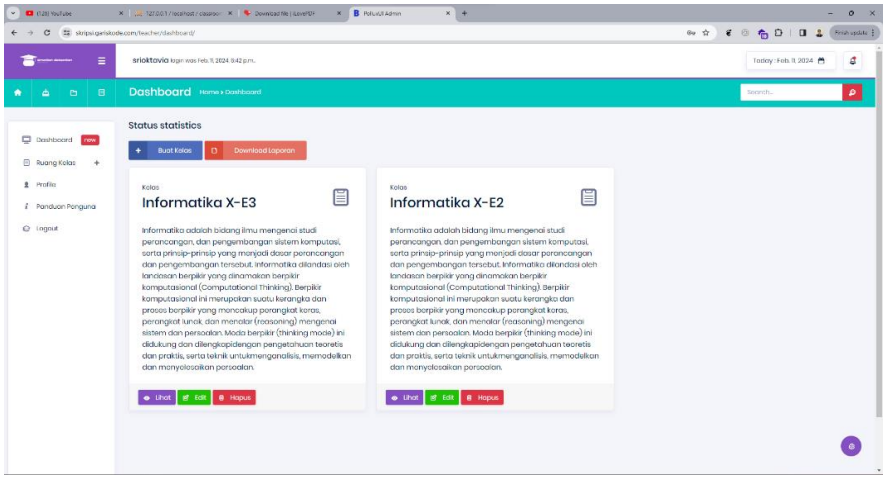
3.1.2.3.4. Halaman *Dashboard Admin*



Gambar 10. Desain Halaman *Dashboard Admin*

Ketika *login* sebagai *admin* berhasil, maka akan menuju halaman *dashboard admin*. Halaman ini menampilkan jumlah data-data, jumlah guru dan jumlah kelas, daftar semua kelas, dan guru/*admin* yang *login* terakhir ke sistem, serta menu menu hak akses *admin*.

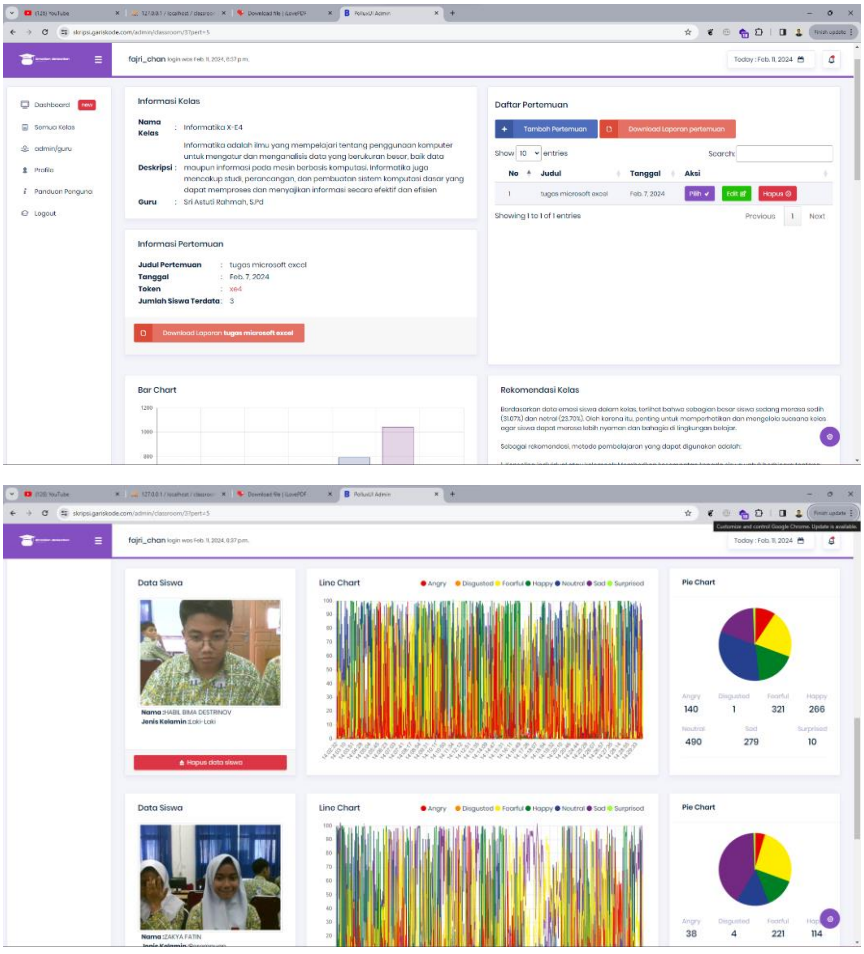
3.1.2.3.5. Halaman *Dashboard* guru



Gambar 11. Desain Halaman *Dashboard* guru

Ketika *login* sebagai guru berhasil, maka akan menuju halaman *dashboard* guru. Halaman ini menampilkan kelas-kelas yang diajar nya, serta menu-menu hak akses guru.

3.1.2.3.6. Halaman Kelas dan Pertemuan



Gambar 12. Desain Halaman kelas dan pertemuan

Halaman *web* kelas, pertemuan dan data emosional siswa menampilkan detail dari kelas, dan menampilkan *list* pertemuan jika ingin melihat detail pertemuan pilih dahulu pertemuan yang ingin dilihat, pada pertemuan ini guru/*admin* dapat melihat hasil emosional siswa yang sudah direkam, disini guru/admin dapat menambhkan pertemuan, emngedit pertemuan, menghapus pertemuan dan guru/admin dapat menghapus siswa.

3.1.3. *Development*

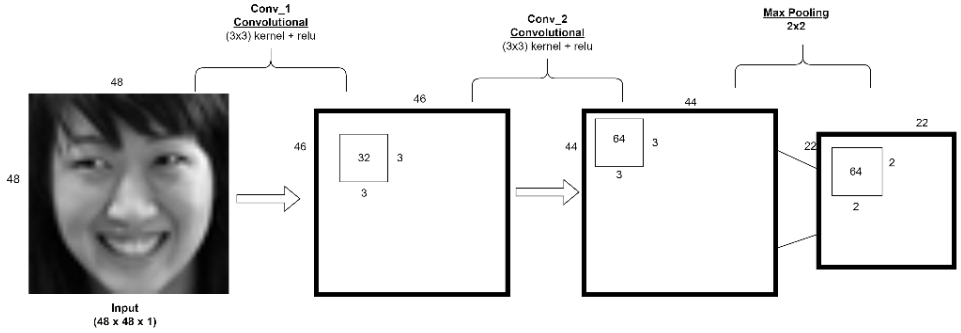
3.1.3.1. Pembuatan model CNN

Dalam perancangan model ini, *Convolutional Neural Network* (CNN) digunakan untuk mengukur tingkat konsentrasi siswa melalui analisis citra wajah. Salah satu aspek penting dalam implementasi CNN adalah persiapan dan pemrosesan data [20]. Data citra disiapkan untuk pelatihan dan validasi dengan menggunakan generator data, serta dilakukan augmentasi untuk meningkatkan kinerja model [21].

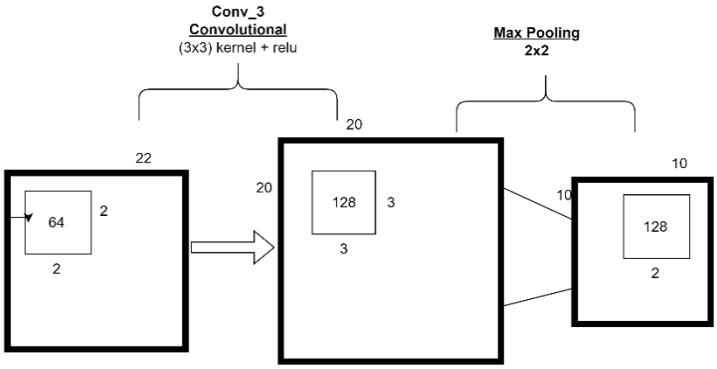
Data yang telah diperoleh dan diproses akan diaugmentasi untuk membuat generator data dalam proses pelatihan, dengan melakukan *rescaling*, yaitu mengubah nilai piksel dari 0-255 menjadi 0-1. Selain itu, ukuran citra diubah menjadi 48x48 piksel dan mode warna citra diatur menjadi *grayscale* (hitam putih) [15]. Langkah ini penting agar model dapat belajar secara lebih efektif.

Dengan pendekatan ini, data citra dapat dipersiapkan secara efisien untuk pelatihan dan validasi model CNN. Augmentasi data seperti rescaling membantu model mempelajari data citra dengan rentang nilai piksel yang seragam, dan memungkinkan model untuk lebih mudah melakukan generalisasi terhadap data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya[22].

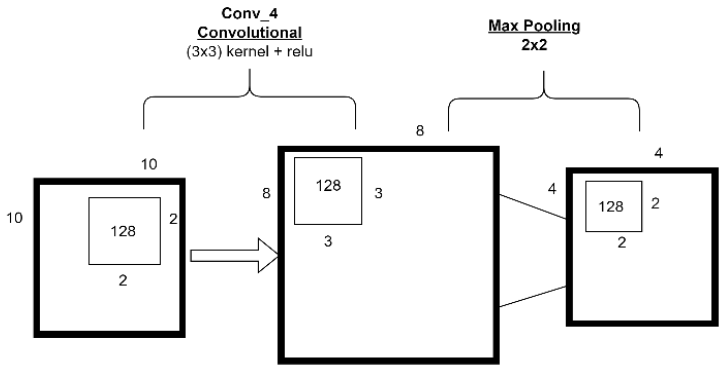
Model CNN yang digunakan untuk pelatihan ini terdiri dari empat lapisan



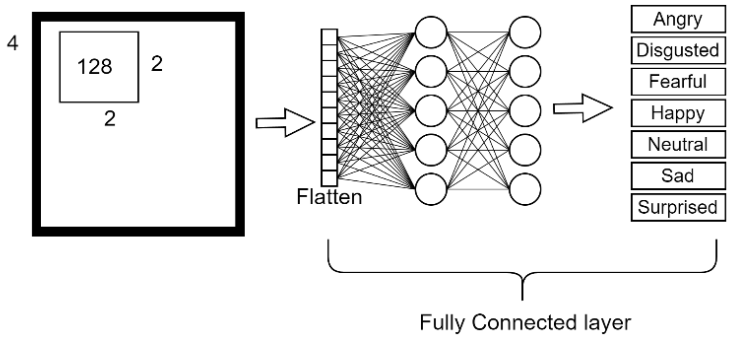
Pada lapisan awal, gambar berukuran 48x48 *piksel* dengan 1 channel *greyscale* digunakan sebagai *input*. Langkah pertama adalah melakukan konvolusi untuk mengekstraksi fitur dari gambar menggunakan 32 *filter* dengan *kernel* berukuran 3x3 serta fungsi aktivasi *ReLU* [23]. Selanjutnya, dilakukan konvolusi kedua yang juga bertujuan untuk mengekstraksi fitur, namun kali ini menggunakan 64 filter dengan *kernel* 3x3, masih dengan fungsi aktivasi *ReLU*. Setelah kedua konvolusi tersebut, dilakukan *pooling* untuk mengurangi dimensi gambar dengan ukuran 2x2 melalui *max pooling*, yang mengurangi ukuran gambar hingga 50%. Akhirnya, gambar berukuran 22x22 *piksel* dihasilkan pada tahap ini. Selain itu, *layer Dropout* diterapkan untuk mencegah *overfitting*.



Pada lapisan selanjutnya, gambar berukuran 22x22 piksel diterima sebagai *input*. *Fitur-fitur* dari gambar tersebut diekstraksi melalui proses konvolusi menggunakan 128 *filter* dengan *kernel* 3x3, didukung oleh fungsi aktivasi *ReLU*. Seperti tahap *pooling* sebelumnya, *max pooling* berukuran 2x2 digunakan untuk mengecilkan dimensi gambar dan mengurangi kompleksitas data.



Pada lapisan berikutnya, gambar berukuran 10x10 *piksel* digunakan sebagai *input*. Konvolusi dilakukan untuk mengekstraksi *fitur* gambar dengan 128 *filter* dan *kernel* 3x3, serta menggunakan fungsi aktivasi *ReLU*. Seperti pada tahap *pooling* sebelumnya, *max pooling* berukuran 2x2 diterapkan untuk mengurangi dimensi gambar.

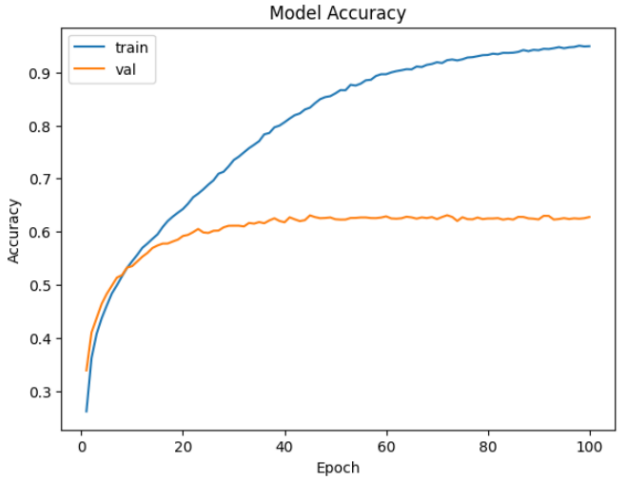


Selanjutnya, semua parameter diubah menjadi *vektor* berdimensi satu (*flatten*) untuk dimasukkan ke dalam *fully connected layer*. Pada *dense layer*, jumlah *output* dikurangi menjadi 1024. Di lapisan terakhir, klasifikasi dilakukan menggunakan fungsi *softmax*, yang menghasilkan sejumlah kelas sesuai dengan label data. Pada lapisan *fully connected* ini, *fitur-fitur* digabungkan, dan probabilitas dihitung berdasarkan tujuh kelas emosi [24]. Akhirnya, pengenalan ekspresi dilakukan melalui *softmax*, sementara *loss function cross-entropy* digunakan untuk membantu proses pelatihan dan evaluasi model [25]. Fungsi *softmax* dan *cross-entropy* didefinisikan oleh Persamaan dibawah ini

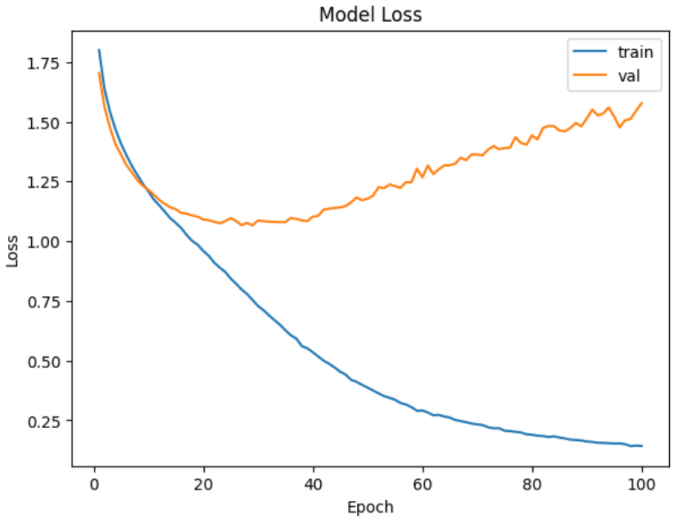
$$f(s)_i = \frac{e^{s_i}}{\sum_j^C e^{s_j}}$$

$$L = -\sum_{i}^{C} t_i \log\left(f(s)_i\right)$$

Setelah tahap pemodelan selesai, model dievaluasi untuk mengukur akurasi dan *loss* menggunakan *optimizer Adam* dengan 100 *iterasi epoch*. Berikut ini akan disajikan grafik akurasi dan loss dari model training dan validasi:



Gambar 13. model *accuracy*



Gambar 14. model *Loss*

Ketika model menunjukkan akurasi tinggi pada data pelatihan namun disertai nilai *loss* yang tinggi dan akurasi lebih rendah pada data validasi, hal ini menjadi petunjuk penting bagi peneliti untuk memahami interaksi model dengan data [26]. Situasi ini menunjukkan bahwa meskipun model mampu mengenali pola-pola kompleks, diperlukan penyesuaian tambahan. Dengan demikian, meskipun akurasi pada data pelatihan sudah tinggi, nilai loss yang tinggi pada data validasi menunjukkan bahwa untuk klasifikasi multikelas, seperti dengan 7 kelas, akurasi tersebut sudah cukup baik. Ini menandakan bahwa sistem cukup mampu mendeteksi emosi siswa melalui ekspresi wajah, tetapi model masih memerlukan penyempurnaan lebih lanjut.

3.1.3.2. Peng*koding*an

Peng*koding*an merupakan pembuatan program dengan menerjemahkan data yang sudah dirancang sebelumnya ke dalam kode program bahasa *pemrograman Python*, *MySQL* dan *Javascript*

dengan menggunakan *Django* yang sudah disediakan sebagai *framework* (kerangka kerja) dalam pembuatan aplikasi.

3.1.4. *Testing*

Setelah pengkodingan selesai dan pembuatan model CNN sudah disiapkan, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap sistem. Pengujian ini menggunakan *Black Box Testing* untuk menemukan kesalahan (*error*) dan memperlihatkan bahwa fungsi-fungsi bekerja dengan baik.

3.1.5. *Deployment*

Setelah pengujian sistem, tahap selanjutnya produk sistem diimplementasikan ke pengguna serta dilakukan uji validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Uji validitas dilakukan oleh dua orang ahli di bidang pemrograman dan satu orang ahli di bidang kebahasaan. Uji praktikalitas dilakukan oleh beberapa siswa kelas X SMAN 5 bukittinggi, dan uji efektivitas dilakukan oleh dua orang guru mata Pelajaran informatika SMAN 5 Bukittinggi.

3.1.6. *Review*

Setelah sistem diimplementasi dan dilakukan uji validitas, praktikalitas, dan efektivitas terdapat beberapa saran dari penguji terhadap produk sistem yang dibuat.

3.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian ini, telah dihasilkan sebuah produk berupa sistem pendeteksi emosi siswa yang dirancang menggunakan bahasa *pemrograman Python* dengan metode *convolutional neural network*. Sistem ini dirancang untuk mengukur tingkat pengelolaan kelas dalam mata pelajaran informatika di kelas X SMAN 5 Bukittinggi. Produk ini memudahkan dalam menganalisis emosi siswa di kelas sekaligus berfungsi sebagai alat bantu dalam pengelolaan kelas. Berdasarkan uji validitas oleh dua ahli pemrograman dan satu ahli bahasa, sistem ini memperoleh skor 0,88, yang dikategorikan valid. Uji kepraktisan yang melibatkan 31 siswa kelas X menghasilkan skor 0,62 dengan kategori kepraktisan tinggi. Selain itu, uji efektivitas oleh dua guru informatika kelas X memperoleh skor 0,83, yang dikategorikan sangat efektif.

4. Kesimpulan

Pada era yang sangat tergantung pada teknologi, pendidikan menjadi salah satu sektor yang tidak dapat menghindar dari pengaruh perkembangan teknologi. Dalam konteks ini, peran guru menjadi sangat penting dalam membimbing siswa melalui perjalanan pembelajaran mereka. Guru tidak hanya bertugas sebagai penyampai informasi, tetapi juga sebagai fasilitator yang menciptakan lingkungan belajar yang positif, mendukung perkembangan karakter, sikap, dan keterampilan siswa. Selain itu, penting untuk mengakui dampak positif teknologi, seperti penggunaan *Convolutional Neural Network* (CNN), dalam meningkatkan pengalaman belajar, baik dalam pengenalan objek, pengolahan citra, maupun aplikasi di berbagai sektor seperti kesehatan dan pertanian.

Meskipun peran guru sebagai pengajar dan fasilitator sangat krusial, mereka dihadapkan pada tantangan dalam menganalisis emosi siswa dan mengelola kelas dengan efektif. Kecerdasan emosional siswa memiliki dampak signifikan pada prestasi belajar, dan hal ini menciptakan kebutuhan akan solusi yang memudahkan guru dalam mengelola kelas dengan lebih baik. Oleh karena itu, pengembangan sistem pendeteksi emosional siswa dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) diusulkan sebagai solusi inovatif. Sistem ini diharapkan dapat membantu guru dalam memahami perasaan siswa, meningkatkan interaksi dalam kelas, dan secara keseluruhan, memberikan kontribusi positif terhadap kualitas proses belajar-mengajar di sekolah.

Berdasarkan hasil penelitian ini, sebuah sistem pendeteksi emosi siswa berhasil dirancang menggunakan bahasa *pemrograman Python* dengan metode *convolutional neural network*. Sistem ini digunakan untuk mengukur pengelolaan kelas dalam mata pelajaran informatika di kelas X SMAN 5

Bukittinggi. Produk ini memberikan kemudahan dalam menganalisis emosi siswa di kelas dan berfungsi sebagai alat bantu pengelolaan kelas. Uji validitas produk yang melibatkan dua ahli pemrograman dan satu ahli bahasa menghasilkan skor 0,88, yang dikategorikan valid. Uji kepraktisan melibatkan 31 siswa kelas X dan menghasilkan skor 0,62 dengan tingkat kepraktisan tinggi. Uji efektivitas yang dilakukan oleh dua guru informatika kelas X menghasilkan skor 0,83, dikategorikan dengan tingkat efektivitas tinggi.

Daftar Pustaka

[1] N. Agustian and U. H. Salsabila, "Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran," Islamika, vol. 3, no. 1, pp. 123–133, 2021, doi: 10.36088/islamika.v3i1.1047.

[2] Y. Shou, T. Meng, W. Ai, S. Yang, and K. Li, "Conversational emotion recognition studies based on graph convolutional neural networks and a dependent syntactic analysis," Neurocomputing, 2022, [Online]. Available: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925231222008001

[3] P. A. Nugroho, I. Fenriana, and R. Arijanto, "Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Ekspresi Manusia," Algor, vol. 2, no. 1, pp. 12–21, 2020.

[4] A. S. Alluhaidan, O. Saidani, R. Jahangir, M. A. Nauman, and ..., "Speech emotion recognition through hybrid features and convolutional neural network," Applied Sciences. mdpi.com, 2023. [Online]. Available: https://www.mdpi.com/2076-3417/13/8/4750

[5] Y. Nam and C. Lee, "Cascaded convolutional neural network architecture for speech emotion recognition in noisy conditions," Sensors. mdpi.com, 2021. [Online]. Available: https://www.mdpi.com/1424-8220/21/13/4399

[6] S. S. Ripan Septian, Dede Irawan Saputra, "Klasifikasi Emosi Menggunakan Convolutional Neural Networks Emotion," in SENTER 2019: Seminar Nasional Teknik Elektro 2019, 2019, pp. 53–62. doi: 10.13733/j.jcam.issn.2095-5553.2022.11.026.

[7] A. Werdayanti and L. Belakang, "Pengaruh Kompetensi Guru Dalam Proses Belajar Mengajar Di Kelas Dan Fasilitas Guru Terhadap Motivasi Belajar Siswa," Din. Pendidik., vol. 3, no. 1, pp. 79–92, 2008, doi: 10.15294/dp.v3i1.434.

[8] Abdullah Ali, "Peran Guru Dalam Pengelolaan Kelas," J. Eksp. Media Ilm. Pendidik. Guru Madrasah Ibtidaiyah, vol. 10, no. 2, pp. 20–27, 2022, doi: 10.58645/eksperimental.v10i2.219.

[9] S. Arafa, M. Mursalim, and I. Ihsan, "Pengaruh Kecerdasan Emosional Terhadap Prestasi Belajar Siswa SD Negeri 26 Kota Sorong," J. Papeda J. Publ. Pendidik. Dasar, vol. 4, no. 1, pp. 47–54, 2022, doi: 10.36232/jurnalpendidikandasar.v4i1.2061.

[10] M. D. Cookson and P. M. R. Stirk, "Penelitian R & D," pp. 36–49, 2019.

[11] M. Shovian, H. Al, A. P. Kharisma, and N. Santoso, "Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Gudang Berbasis Web Menggunakan Metodologi Agile (Studi Kasus : CV . Jaya Laksa Lestari)," J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput., vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2020.

[12] S. Rabiah, "Penggunaan Metode Research and Development dalam Penelitian Bahasa Indonesia di Perguruan Tinggi," no. April 2015, pp. 1–7, 2018, doi: 10.31227/osf.io/bzfsj.

[13] N. A. S. Badrulhisham and ..., "Emotion recognition using convolutional neural network (CNN)," J. Phys. …, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1962/1/012040.

[14] S. Nita, S. Bitam, M. Heidet, and A. Mellouk, "A new data augmentation convolutional neural network for human emotion recognition based on ECG signals," Biomed. Signal Process. …, 2022, [Online]. Available: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1746809422001021

[15] N. Chouhan, A. Khan, J. Z. Shah, M. Hussnain, and ..., "Deep convolutional neural network and emotional learning based breast cancer detection using digital mammography," Comput. Biol. …, 2021, [Online]. Available: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010482521001128

[16] R. Yanti and F. R. Chan, Pemrograman Dasar Phyton Web Menggunakan Framework Django Untuk Pemula. Kalten: Penerbit Lakeisha, 2023.

[17] F. R. Chan, R. Yanti, and F. Annas, "Development of Interactive Artificial Intelligence-Based Learning Media Using Natural Language Processing Methods In the Subject of Informatics," BiCED Proceeding, 2023, [Online]. Available: https://proceedings.uinbukittinggi.ac.id/biced/article/view/325

[18] F. R. Chan and E. Maiyana, "Perancangan Aplikasi Pengelolaan Toko Berbasis Web," J. Teknol. Dan Sist. Inf., vol. 4, no. 1, pp. 75–80, 2023, [Online]. Available: http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi/index

[19] F. R. Chan, D. Harni, M. Ramadhani, Hanifah, and L. Efriyanti, "Perancangan Aplikasi Pengelolaan Gudang Berbasis Android Menggunakan Android Studio," vol. 3, no. 2, p. 103, 2022, doi: 10.24843/ejmunud.2019.v08.i12.p16.

[20] M. Mukhopadhyay, A. Dey, R. N. Shaw, and ..., "Facial emotion recognition based on textural pattern and convolutional neural network," 2021 IEEE 4th …, 2021, [Online]. Available: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9573860/

[21] S. E. Moon, C. J. Chen, C. J. Hsieh, J. L. Wang, and J. S. Lee, "Emotional EEG classification using connectivity features and convolutional neural networks," Neural Networks, 2020, [Online]. Available: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0893608020302987

[22] A. Dehghan, E. G. Ortiz, G. Shu, and S. Z. Masood, "Dager: Deep age, gender and emotion recognition using convolutional neural network," arXiv Prepr. arXiv1702.04280, 2017, [Online]. Available: https://arxiv.org/abs/1702.04280

[23] A. Amjad, L. Khan, and H. T. Chang, "Effect on speech emotion classification of a feature selection approach using a convolutional neural network," PeerJ Computer Science. peerj.com, 2021. [Online]. Available: https://peerj.com/articles/cs-766/

[24] D. Issa, M. F. Demirci, and A. Yazici, "Speech emotion recognition with deep convolutional neural networks," Biomed. Signal Process. Control, 2020, [Online]. Available: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1746809420300501

[25] F. González-Hernández and ..., "Recognition of learning-centered emotions using a convolutional neural network," J. Intell. …, 2018, [Online]. Available: https://content.iospress.com/articles/journal-of-intelligent-and-fuzzy-systems/ifs169514

[26] P. Kaviya and T. Arumugaprakash, "Group facial emotion analysis system using convolutional neural network," 2020 4th Int. …, 2020, [Online]. Available: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9143037/